©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Beiträge zur Kenntnis der Niere mariner Fischlarven

Von

Otto Schindler

(Aus der zoologischen Sammlung des bayerischen Staates, München)

(Mit 8 Textfiguren)

(Vorgelegt in der Sitzung am 18. Oktober 1934)

Von seiner Forschungsreise in das Gebiet der Hawaiischen Inseln (1928) brachte Herr Dr. V. Pietschmann unter seinem gesammelten Material auch Fische mit, die larvales Aussehen besaßen. Bei der anatomischen Untersuchung, die mir übertragen wurde, stellte sich heraus, daß diese Fische geschlechtsreif waren, sonst jedoch viele larvale Charaktere aufwiesen (Schindler, 1932). Die Niere — ein Pronephros — zeigte so primitive Merkmale, wie sie bisher noch nie beschrieben wurden. Sie bestand aus einem Glomus, das knapp hinter dem Kopfe lag, in das zwei Längskanäle einmündeten, die sich in ihrem caudalsten Abschnitte zu einer Harnblase erweiterten, welche sich hinter dem After nach außen öffnete. Die Fische — es handelte sich um zwei Arten — wurden von V. Pietschmann als Hemiramphiden bestimmt und auf Grund ihrer von den anderen *Hemiramphus*-Arten abweichenden Merkmale von mir als zwei neue Arten — *Hemiramphus praematurus* und *Hemiramphus pietschmanni* — beschrieben.

L. Giltay (1934) hat nun unter Planktonmaterial von Manokwari (Neu-Guinea) einen Fisch mit ganz gleichem Aussehen wie *Hemiramphus praematurus* gefunden und auf Grund seiner Untersuchungen diesen Fisch als zu den *Cliniformes* gehörig bestimmt und eine neue Gattung aufgestellt, die er einer neuen Familie, den *Schindleriidae,* zuordnete. Eine einwandfreie Entscheidung, welche der beiden Bestimmungen richtig ist, werden erst genauere anatomische Untersuchungen vor allem über das Kopfskelett ergeben. Ich will hier noch keine Stellung dazu nehmen und dort, wo es notwendig erscheint, beide Namen anführen. Letzteres muß hier erwähnt werden, obwohl es mit der vorliegenden Arbeit selbst wenig zu tun hat.

Wünschenswert erschien es zu diesem Fragenkomplex den Bau der Niere von einer Reihe von Fischlarven zu untersuchen, um Vergleichspunkte zur Niere der erwähnten Hemiramphiden (Schindleriiden) zu erhalten. Auch erschien eine Vermehrung unserer Kenntnis der Morphologie der Niere von Fischlarven, über die noch verhältnismäßig wenig Befunde vorliegen, an und für sich von Interesse. Im Sommer 1930 fuhr ich daher an die Biologische Station

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

nach Plymouth, um an Ort und Stelle entsprechendes Material sammeln, konservieren und teilweise auch gleich bearbeiten zu können.

Für diese Reise erhielt ich von der Akademie der Wissenschaften in Wien ein Forschungsstipendium, für das ich an dieser Stelle nochmals meinen herzlichsten Dank aussprechen möchte.

Weiters bin ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. J. Versluys, der mich in meinen Bestrebungen auf das freundlichste unterstützte, zu Dank verpflichtet.

Dem Direktor der Biologischen Station in Plymouth, Herrn Dr. E. J. Allen, danke ich herzlich für sein freundliches Entgegenkommen während meines Aufenthaltes an der Biologischen Station in Plymouth. Ebenso möchte ich Frau Dr. Lebour, sowie den Herren Dr. F. S. Russel und E. Ford für ihre Hilfe bei der oft schwierigen Bestimmung der Fische bestens danken.

Von den 29 Arten von Fischlarven und Jungfischen (die Größe der meisten schwankte zwischen 3 und 10 *mm*), die ich in Plymouth sammeln konnte, untersuchte ich bisher die Niere von: *Ammodytes lanceolatus* Lesauv. (1 Tier), *Ctenolabrus rupestris* (L.) (2 Tiere), *Trachinus vipera* C. u. V (1 Tier), *Blennius gattorugine* L. (4 Tiere), *Lepadogaster bimaculatus* (Penn.) (3 Tiere), *Caranx trachurus* (L.) (3 Tiere), *Scomber scomber* L. (1 Tier). Die bisherigen Ergebnisse der Untersuchungen sind in dieser Arbeit niedergelegt.

Technik.

Die Fische wurden alle südlich von Plymouth bei Vertikalzügen mit großen Planktonnetzen gefangen und sofort an Bord des Fischdampfers in Bouin'scher Flüssigkeit fixiert. Im Laboratorium setzte ich die Fische nochmals in neue Bouin'sche Flüssigkeit um und führte sie dann in Alkohol über. Ein Teil wurde in Alkohol aufbewahrt, der andere Teil zur Konservierung in Zedernholzöl weitergeleitet. Zur Anfertigung der Schnittpräparate wurden die Objekte in Paraffin eingebettet. Die Schnittdicke betrug 5 und 7·5 μ. Gefärbt wurden die Schnitte mit Hämatoxylin nach Delafield und Eosin.

Lepadogaster bimaculatus (Penn.)

Alle 3 untersuchten Tiere zeigten noch larvalen Charakter, die zwei größeren von 7·2 und 7·45 *mm* Gesamtlänge wiesen nur in der hypuralen Schwanzflosse einige Strahlen auf, besaßen jedoch noch die embryonalen Flossensäume. In ihrem Darmkanal fand ich Planktonten (vor allem Cyclopiden). Beim kleineren Tier von 4 *mm* Länge zeigten sich noch keine Flossenstrahlenanlagen in den embryonalen Flossensäumen.

Die Niere der untersuchten Larven von *Lepadogaster bimaculatus* ähnelt in den wesentlichen Punkten ziemlich der Niere von *Hemiramphus (Schindleria) praematurus*. Bei den beiden größeren Tieren, deren Niere zuerst beschrieben werden soll, liegt im cranialen Teile, knapp vor der Stelle, an der die Arteria mesenterica ventral von der Aorta dorsalis abzweigt, ein Glomus, das dorso-ventral stark abgeplattet erscheint (vgl. Fig. 1 und 2). Seine größte Breite beträgt ungefähr 160 μ, seine Ausdehnung in dorso-ventraler Richtung 50 μ und

©Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

in longitudinaler Richtung ebenfalls 50 μ. In der Mittellinie ist es stark eingebuchtet, so daß es zum Teil bei Betrachtung der Querschnitte aussieht, als ob ein rechtes und linkes Glomus vorhanden wäre. Ihr Zusammenhang ist jedoch, besonders im mittleren Teil des Glomus, einwandfrei festzustellen. Es wird von einer ganz dünnen Membran umgeben, die meist einen größeren Zwischenraum zwischen sich und dem Glomus freiläßt und so um den Glomus eine Kapsel, ähnlich einer Vornierenkammer, bildet.

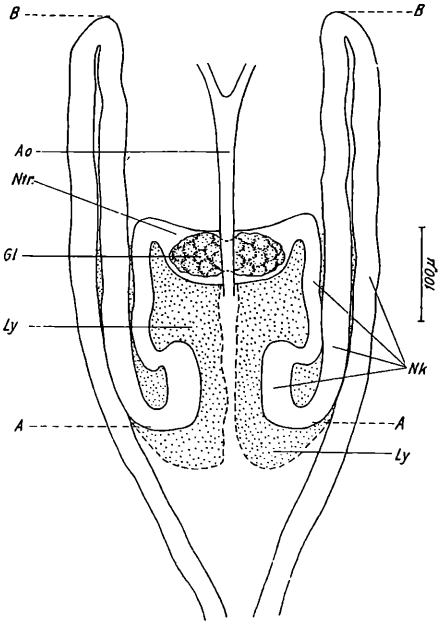

Fig. 1. Cranialer Teil der Niere von *Lepadogaster bimaculatus* (Penn.) von dorsal gesehen (7·2 *mm* langes Tier). Etwas vereinfacht. Die Venae cardinales sind nicht eingezeichnet. Das Lymphoid (gepunktet) überdeckt teilweise die Nierenkanälchen an der Dorsalseite, es ist jedoch nur zwischen ihnen eingezeichnet. *A* bis *B* rücklaufender Schenkel des Nierenkanälchens.

In diese Kammer mündet im cranialen Teile rechts und links je ein Nierentrichter ein, der jederseits mit dem Nierenkanal in Verbindung tritt, der den Körper in longitudinaler Richtung durchzieht. Nur im cranialen Teile bildet jeder Nierenkanal einige Schlingen mit folgendem Verlauf (vgl. Fig. 1): Zuerst wendet sich das Nierenkanälchen unmittelbar nach der Ausmündung aus dem Glomus — es ist hier noch sehr eng — ein kurzes Stück caudalwärts, bildet dann eine ganz enge cranial und nach innen gerichtete Schlinge, biegt jedoch gleich wieder um und verläuft nochmals ein kurzes Stück caudalwärts; dann macht es abermals eine U-förmige Kurve und läuft nun etwas weiter außen zurück, also cranialwärts. Dieser äußere, zurücklaufende Abschnitt des Nierenkanälchens (Fig. 1, *A* bis *B*) ist verhältnismäßig lang, er biegt erst 230 μ vor der

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Stelle, an der das Glomus liegt, um und verläuft nun in cranio-caudaler Richtung. Zwischen dem rücklaufenden und dem caudalwärts verlaufenden Schenkel, die ziemlich eng beisammen liegen, liegt die Vena cardinalis, die auch den caudalwärts verlaufenden Schenkel noch ein langes Stück begleitet.

Beide Schenkel der Nierenkanälchen bilden kleine Schlingen, die jedoch ganz unbedeutend sind und daher auf der Fig. 1 nicht eingetragen wurden.

Im Lumen der Nierenkanälchen zeigt sich schon vom Beginne an, also gleich nach der Ausmündung aus dem Glomus, ein sogenannter »Bürstensaum« (vgl. Fig. 2), der in der Literatur als charakteristisch für das Hauptstück der Niere auch der höheren Vertebraten

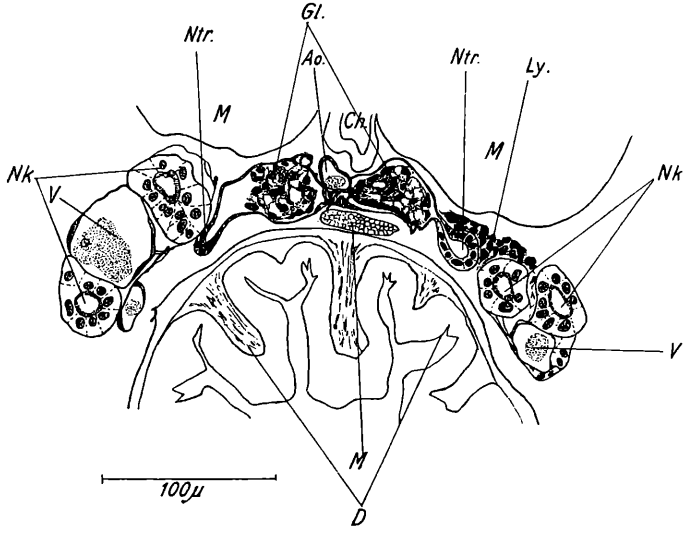

Fig. 2. Querschnitt durch die Niere von *Lepadogaster bimaculatus* (Penn.) in der Höhe des Glomus (7·2 *mm* langes Tier).

angegeben wird. Hier findet er sich im Lumen des ganzen Nierenkanälchens bis knapp vor die Erweiterung der Kanälchen zur Harnblase. Die verhältnismäßig großen Zellkerne der Zellen der Nierenkanälchen liegen in der Höhe des Glomus dem Lumen genähert, während sie in dem Gebiete weiter caudal meist in der Mitte, ungefähr gleichweit vom Lumen und der Zellwand entfernt, gelegen sind.

Schon in der Höhe des Glomus und vor allem im Gebiete hinter ihm, befindet sich dorsal von den Nierenkanälchen Lymphoid (vgl. Fig. 2, *Ly*), das aus einer dichten Masse mit Delafield'schem Hämatoxylin stark färbbarer Kerne besteht, zwischen denen teilweise kleine Blutgefäße zu bemerken sind. Die Kerne des Lymphoids sind meist etwas kleiner als die Zellkerne der Nierenkanälchen.

Die größte Ausdehnung zeigt das Lymphoid knapp hinter dem Glomus an der Stelle, an welcher die Arteria mesenterica ventral

©Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

von der Aorta abzweigt. Es nimmt hier, median von den Nierenkanälchen gelegen, fast den ganzen Raum ein, der sich zwischen den beiderseitigen Nierenkanälchen einerseits und dem Darm und der dorsalen Körpermuskulatur anderseits befindet. Caudalwärts nimmt es dann rasch an Mächtigkeit ab; hinter der Stelle, an der das Nierenkanälchen zum rücklaufenden Schenkel caudalwärts umbiegt, d. i. 150, beziehungsweise 200 μ hinter dem Glomus, ist es schon beinahe ganz verschwunden (vgl. Abb. 1). Caudal von dieser Stelle ist jederseits nur mehr ein Nierenkanälchen vorhanden, das von der Vena cardinalis begleitet wird; die Vene liegt zunächst beim linken Nierenkanälchen der Ventral- und Außenseite, beim rechten der Innenseite an. Beide Nierenkanälchen rücken dann stark gegen die Mitte und erscheinen schließlich ungefähr 200 μ hinter dem Punkt, an dem sie zum rücklaufenden Schenkel umbiegen, nur mehr durch den rechten Ast der Vena cardinalis, an den sich hier beide anlegen, getrennt.

Dieses Bild verändert sich nun kaum mehr bis zu der Stelle, an der die beiden Nierenkanälchen verschmelzen und im caudalsten Teile die Urinblase bilden. Die Strecke, während der die Nierenkanälchen, nur durch die Cardinalvene getrennt, nebeneinander verlaufen, ist ungefähr 2500 μ lang. An geringen Veränderungen wäre nur noch zu erwähnen, daß ungefähr 380 μ vor der Harnblase die Vena cardinalis, die schon vorher mehr an die Dorsalseite der Nierenkanälchen gerückt ist, nun einen Ast nach dorsal abgibt. Der beden Nierenkanälchen verbleibende Teil ist ziemlich klein und spaltet sich schließlich in einzelne Äste auf, die sich im Bindegewebe verteilen. Knapp vor der Vereinigung der Nierenkanälchen zur Harnblase ist in ihrem sehr engen Lumen kein Bürstensaum mehr zu bemerken.

Durch Vereinigung der beiden Kanäle entsteht dann, wie früher erwähnt, die Urinblase, die sonach mesodermalen Ursprunges ist. Im cranialen Teile ist sie dorso-ventral noch sehr stark zusammengedrückt, ihr Lumen ist da nur 8 μ hoch und 60 μ breit. Die Zellwände sind verhältnismäßig dünn, viel dünner als die Wände der Nierenkanälchen, sie werden übrigens caudalwärts immer dünner, während sich das Lumen der Harnblase erweitert und schließlich bis 60 μ in der Höhe und 150 μ in der Breite beträgt. Die Gesamtlänge beträgt ungefähr 270 μ. Diese Angaben beziehen sich auf das 7·45 *mm* lange Tier, beim 7·2 *mm* langen sind die Verhältnisse aber ganz ähnlich.

Die Niere des 4 *mm* langen *Lepadogaster* weist in den Hauptzügen dasselbe Bild wie die der beiden größeren Tiere auf. Sie ist nur, vor allem im cranialen Teile, noch etwas einfacher gebaut; allerdings bezieht sich diese Vereinfachung nur auf die Nierenkanälchen, die etwas weniger gewunden erscheinen.

In das Glomus, das auch hier knapp vor der ventralen Abzweigung der Arteria mesenterica von der Aorta liegt, mündet ebenfalls jederseits ein Nierenkanälchen in Form eines kleinen

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Trichters ein. Dieses Kanälchen verläuft vorerst ein ganz kurzes Stück nach hinten, ändert jedoch dann seine Richtung um 180° und wendet sich nun cranialwärts, wo es, ungefähr 160 μ vor dem Glomus, abermals vollständig umbiegt und nun an der Außenseite des cranialwärts führenden Schenkels caudalwärts verläuft. Es fehlt also bei dem kleinen *Lepadogaster* der kleine, median vorspringende Abschnitt des Nierenkanälchens (Abb. 1), wie überhaupt der innere caudalwärts verlaufende Schenkel auch im Verhältnis viel kürzer ist. Das Glomus, dessen Ausdehnung in cranio-caudaler Richtung 40 μ, in transversaler 70 μ und in dorso-ventraler 30 μ im Maximum beträgt, erscheint ebenfalls in der Mitte etwas eingekerbt und ist von einer dünnen Membran kapselartig eingeschlossen.

Die Nierenkanälchen zeigen im Lumen Bürstensaum, die großen Zellkerne sind dem Lumen genähert. Der Durchmesser der Nierenkanälchen in der Höhe des Glomus beträgt 25 bis 28 μ, die größte Weite ihres Lumens 10 bis 11 μ. Wie schon bei den beiden größeren Tieren, tritt bereits in der Höhe des Glomus, vor allem aber im Gebiete hinter ihm, dorsal und medial von den Nierenkanälchen Lymphoid auf. Es nimmt im Gebiete hinter dem Glomus fast den gesamten Raum zwischen den Nierenkanälchen ein. Caudal vom Glomus kann man es eine Strecke von ungefähr 120 μ verfolgen.

Erwähnenswert erscheint noch, daß in diesem ganzen Gebiete knapp hinter dem Kopf das Blutgefäßsysem nicht so deutlich zu unterscheiden ist wie bei den größeren Tieren, es scheint vielmehr viel diffuser zu sein, und einzelne bei den größeren Tieren deutlich erkennbare Blutbahnen sind noch nicht vollkommen ausgebildet.

Der weitere Verlauf der Nierenkanälchen ist dem schon bei den älteren Tieren beschriebenen sehr ähnlich, im hinteren Abschnitt vereinigen sich auch hier die beiden Längskanäle zur Harnblase, die hinter dem After ausmündet. Die Länge des hinter dem Glomus liegenden Teiles der Niere beträgt ungefähr 144 μ.

Auffallend ist bei allen drei Tieren die geringe Menge von Blut in den Blutgefäßen und im Herzen. Die meisten Blutkörperchen zeigten sich im Pankreas.

Vergleichen wir die Niere der hier besprochenen Tiere mit der Beschreibung der Niere von erwachsenen *Lepadogaster bimaculatus*, die Guitel (1906) gibt, so finden wir eine verhältnismäßig große Übereinstimmung bezüglich des Pronephros, das auch bei den erwachsenen Tieren im cranialen Abschnitte persistiert. In den Einzelheiten bestehen, wie nicht anders zu erwarten, Unterschiede.

Wir finden überall in der Nähe der Aorta vor der Abzweigung der Arteria mesenterica das große Glomus — bei den Tieren von Guitel die beiderseitigen Glomi —, in das — oder die — jederseits ein längerer oder kürzerer transversaler Schenkel der Nierenkanälchen mündet; dann folgt meist ein kürzerer longitudinaler Schenkel und ein sogenannter rücklaufender (d. i. cranialwärts laufender)

Schenkel. An diesen schließt sich nun bei den von Guitel untersuchten erwachsenen Tieren der Mesonephrosteil an, der den rücklaufenden Schenkel ein kurzes Stück fortsetzt, dann umbiegt und ebenso wie die Nierenkanälchen der von mir untersuchten *Lepadogaster,* caudalwärts verläuft. Von der Stelle an, wo bei den erwachsenen Tieren der Mesonephros beginnt, ergibt sich bei den Nieren der jungen Tiere ein derart verschiedenes Bild, daß ein Vergleich nicht mehr möglich erscheint.

Blennius gattorugine L.

Untersucht wurden 4 Tiere von 5·6, 7, 12·8 und 13 *mm* Gesamtlänge. Die kleineren Formen besaßen noch embryonale Flossensäume, während die großen schon Strahlen in den Flossen entwickelt hatten. Das 7 *mm* lange Tier wurde nach Längsschnitten, die anderen nach Querschnitten untersucht. Die Schnittdicke betrug 5, beziehungsweise 7·5 μ.

Kleinere Tiere (5·6 und 7 *mm*).

An der Stelle, an der die Arteria mesenterica von der Aorta abzweigt, liegt auch hier ein Glomus. Das Glomus wird anscheinend

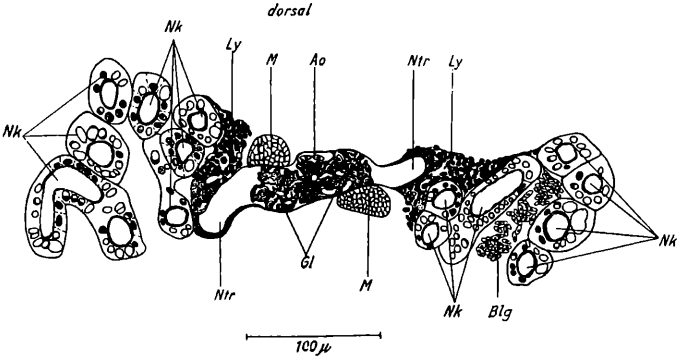

Fig. Querschnitt durch die Niere von *Blennius gattorugine* L. in der Höhe des Glomus (5·6 *mm* langes Tier). Die Zellkerne der Nierenkanälchenzellen sind zum Teil ausgefallen.

von einem ventralen Ast der Aorta gebildet; seine maximale Ausdehnung in cranio-caudaler Richtung beträgt bis 45 μ, die in transversaler 88 μ und die in dorso-ventraler Richtung 30 μ. Umgeben wird es von einer aus einer dünnen Membran bestehenden Kapsel. Im vorderen Teil dieser Kapsel mündet jederseits ein Nierenkanälchen ein (vgl. Fig. 3). Die Nierenkanälchen, in deren Lumen Bürstensaum erkennbar ist, bilden zunächst einige Schlingen, von denen sich zwei ziemlich weit nach vorne bis in das Gebiet der Kiemenregion, d. i. fast 80 μ vor dem Glomus, erstrecken, während die cranialste Schlinge bis 100 μ cranial vom Glomus reicht.

Schon die cranialsten Nierenkanälchen werden jederseits an ihrer Außenseite von der Vena cardinalis begleitet, der sie eng anliegen und die sie dort, wo schon zwei Schlingen auftreten, ganz um-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

geben. (Vgl. Fig. 4, die einen Schnitt durch dieses Gebiet eines größeren Exemplares darstellt.) In ihrem Lumen zeigt sich ein ziemlich hoher Bürstensaum, der an der der Vene anliegenden Seite am höchsten ist. Die Zellkerne sind, ebenso wie im Gebiete um das Glomus herum, teilweise ausgefallen, es erscheinen Hohlräume in den Zellen. An der Innenseite tritt in diesem Gebiete schon Lymphoid in Erscheinung, das gegen den Glomus zu immer mehr an Mächtigkeit zunimmt und zwischen dem zahlreiche Blutkörper zu sehen sind. Im Gebiete des Glomus treten auch die Ductus Cuvieri mit den zwischen den Nierenkanälchen liegenden Venae cardinales in Verbindung.

Zu erwähnen wäre noch, daß vor dem Glomus von der Dorsalwand des Darmes sich zwei kleinere Muskelstränge abspalten, die

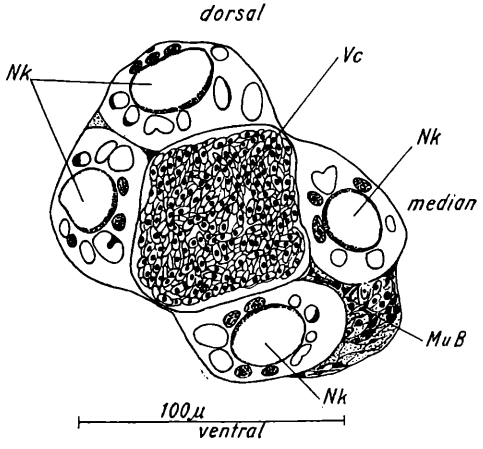

Fig. 4. Querschnitt durch die Nierenkanälchen und die Vena cardinalis von *Blennius gattorugine* L., cranial vom Glomus (13 *mm* langes Tier). Rechte Seite. Die Zellkerne der Nierenkanälchenzellen sind zum Teil ausgefallen.

ungefähr parallel zueinander cranio-caudalwärts ziehen. Der rechte liegt etwas höher und zieht daher schon vor dem Glomus zwischen Lymphoid und Aorta dorsal, sein Querschnitt zeigt sich dann knapp oberhalb des Glomus, während der des linken unter dem linken Glomus liegt (vgl. Fig. 3).

Hinter dem Glomus liegen die Nierenkanälchenknäuel im distalen Abschnitt, während der Raum gegen die Mitte zu von Lymphoid ausgefüllt wird und nur der mittlerste Teil, in dem die beiden Muskelstränge liegen, von Lymphoid freibleibt. Zwischen dem Lymphoid, 70, beziehungsweise 80 µ hinter dem Glomus, liegt jederseits ein ganz kleiner Glomerulus — ihre Durchmesser betragen 11 bis 12 µ —, der mit den Nierenkanälchen durch ganz enge Kanäle in Verbindung steht. Die starke Ausdehnung des Lymphoids reicht bis 100 µ caudal vom Glomus, nimmt jedoch dann, ebenso wie die Aufknäuelung der Nierenkanälchen, rasch ab und ist 150 µ

hinter dem Glomus ganz verschwunden; in diesem Gebiete ist dann auch jederseits nur mehr ein Nierenkanälchenquerschnitt zu sehen.

Die Nierenkanälchen werden im weiteren Verlauf zwischen Peritoneum und dorsaler Körpermuskulatur eingezwengt und sind daher dorso-ventral stark abgeplattet. Der Innenseite des rechten liegt die Vena cardinalis an, während beim linken nur ein ganz kleiner Blutgefäßast verblieben ist; es ist derart eingeengt und an der Innenseite von Bindegewebe umgeben, daß sich ein schwer übersehbares Bild ergibt. Die Nierenkanälchen rücken weiter hinten immer enger zusammen, bis sich schließlich beide (ungefähr 370 μ hinter dem Glomus) an die bisher nur beim rechten Nierenkanal liegende Aorta anlegen. Der Bürstensaum im Lumen ist hier auf allen Seiten ziemlich gleich hoch; die Zellkerne erscheinen dem Lumen ziemlich genähert.

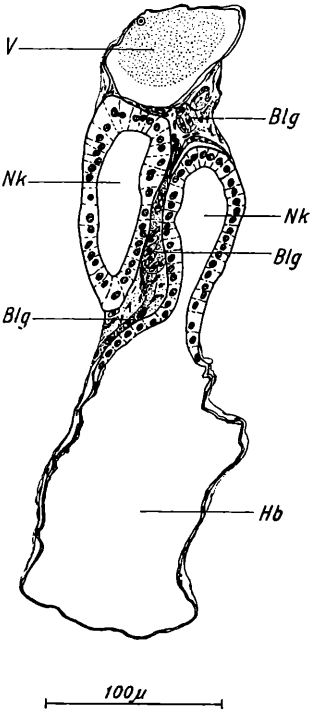

Fig. 5. Querschnitt durch die Nierenkanälchen und die Harnblase von *Blennius gattorugine* L. (13 *mm* langes Tier).

Vor der Harnblase rückt die Vene an die Dorsalseite; der Bürstensaum ist hier sehr niedrig, das Lumen der Nierenkanälchen erweitert sich. Schließlich öffnen sich die Nierenkanälchen in die Harnblase. (Fig. 5 zeigt die Verhältnisse bei dem 13 *mm* langen Tier.) Die Einmündung in die Harnblase erfolgt nicht beim cranialen Ende, sondern ungefähr in ihrem vorderen Drittel, da sich die Harnblase cranial vorbuchtet. Sie besitzt bei dem 5·6 *mm* langen Tier eine Länge von ungefähr 110 μ, ihre Breite beträgt bei 70 μ, ihre Höhe bei 97 μ.

Die Längsausdehnung der ganzen Niere beträgt ungefähr 1000 μ.

Größere Tiere (12·8 und 13 *mm*).

Die Niere der größeren Tiere gleicht im Prinzipe ganz der der kleineren. Die geringen, durch die verschiedene Größe bedingten Unterschiede beziehen sich vor allem auf die Vergrößerung des Glomus, das bei beiden ziemlich gleich groß ist. Es ist 45 μ lang, bei 140 μ breit (transveral) und 40 μ hoch (dorso-ventral). Auch die Aufknäuelung ist, vor allem im Gebiete hinter dem Glomus, stärker, wo dafür die Mächtigkeit des Lymphoids im Verhältnis zu den kleineren Tieren ganz bedeutend abgenommen hat. Vor dem Glomus zeigen sich bezüglich der Nierenkanälchen fast die gleichen Verhältnisse wie bei den kleineren Tieren, deutlich läßt sich hier feststellen, daß der Bürstensaum im Lumen der Nierenkanälchen an

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

der der Vena cardinalis anliegenden Seite höher ist als in den übrigen Abschnitten des Lumens (Fig. 4).

Im Lymphoid hinter dem Glomus treten jederseits einige kleine Glomeruli in Erscheinung (Durchmesser 13 bis 22 μ), die mit den Nierenkanälchen durch ganz dünne Kanäle in Verbindung stehen. Der Bürstensaum im Lumen der Nierenkanälchen ist in diesem Gebiete verhältnismäßig niedrig.

Wie bei den kleineren Tieren hört mit dem Lymphoid auch die Aufknäuelung und Schlingenbildung der Kanälchen auf; man sieht wieder wie anfangs nur das rechte Nierenkanälchen von der Cardinalvene begleitet wird, die Nierenkanälchen dann zusammenrücken und beide sich an die Vene anlegen. Im caudalsten Teile, knapp vor der Mündung der Kanälchen in die Harnblase (Fig. 5), die sich ebenfalls cranialwärts vorbuchtet, werden die Wände der Nierenkanäle dünner, und der Bürstensaum im Lumen verschwindet.

In allen Blutgefäßen, wie auch im Herzen, fand ich bei den untersuchten Tieren viel Blut.

Aus dem Bau der Niere läßt sich schließen, daß der craniale Teil der aktivste sein dürfte, während der caudale Teil vor allem der Ableitung der Harnprodukte dient.

Caranx trachurus (L.)

Die Niere von 3 Tieren wurde untersucht. Die Körperlänge der Individuen betrug 3·8, 5·2 und 5·7 *mm*; bei allen war noch der embryonale Flossensaum vorhanden, die beiden größeren Tiere besaßen nur in der hypuralen Schwanzflosse einige Strahlen. Jedoch zeigten sie schon die gedrungene Körperform, die nach Ehrenbaum (1911) für die Jungfische von *Caranx trachurus* kennzeichnend ist. Die Schwimmblase aller 3 Tiere war ziemlich groß und lag nahe beim Kopfe.

Kleines Tier (3·8 *mm*).

Bei der 3·8 *mm* langen Larve von *Caranx trachurus* liegt das Glomus im hinteren Teile der Kiemenregion, also ziemlich weit cranial. Es verdankt seine Entstehung einem kleinen ventralen Ast der Aorta, an der es vor der Abspaltung der Arteria mesenterica liegt. Wie bei den früher besprochenen Fischen wird es von einer Kapsel umgeben, in welche die Nierenkanälchen in Form kleiner Trichter einmünden. Die Trichter sind innen mit feinen Wimperhaaren besetzt. Die an den Trichter anschließenden Nierenkanälchen zeigen in ihrem Lumen Bürstensaum, ihre Zellkerne sind dem Lumen genähert. Der Durchmesser der Nierenkanälchen beträgt in diesem Gebiete 27 bis 30 μ, die Weite ihres Lumens 8 bis 11 μ. Die größte Ausdehnung des Glomus in cranio-caudaler Richtung beläuft sich auf 30 μ, die in transversaler auf 55 μ und in dorsoventraler auf 27 μ.

Den Raum zwischen dem Glomus und den Nierenkanälchen nimmt Lymphoid ein, ebenso ist eine kleine Menge von Lymphoid an der Außenseite der Nierenkanäle vorhanden. Hinter dem Glomus nimmt das Lymphoid, besonders an der Außenseite der Nieren-

©Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

kanälchen, an Ausdehnung sehr zu. In diesem Gebiete umgibt es die dorsale Hälfte der Nierenkanälchen an der Innen- und Außenseite vollkommen und dringt auch zum Teil zwischen die Schlingen der Nierenkanäle ein, während der ventrale Abschnitt der Kanäle — sie haben sich entlang der Seiten der Schwimmblase ventralwärts ausgedehnt — kein Lymphoid aufweist. Zwischen dem Lymphoid liegen teilweise größere Mengen von Blutkörpern, die zum Großteil aus Blutgefäßen stammen, die von dorsal kommend, zwischen das Lymphoid eindringen.

Ungefähr 200 μ caudal vom Glomus ist das Lymphoid vollkommen verschwunden; die Nierenkanälchen — es befindet sich jederseits nur mehr je eines —, die an der Oberseite der Schwimmblase, und zwar ziemlich am Rande, liegen, werden median von der Vena cardinalis begleitet. An der Seite, an der die Vene dem Nierenkanal anliegt, sind die Zellen des Kanals am höchsten. Die Zellkerne liegen ziemlich in der Mitte, im Lumen der Nierenkanälchen zeigt sich, wie schon im cranialen Abschnitt, Bürstensaum.

Im weiteren Verlauf tritt die Schwimmblase so nahe an die dorsale Rumpfmuskulatur heran, daß nur ein ganz schmaler Spalt für die Nierenkanälchen bleibt. Sie werden daher dorso-ventral abgeplattet, ihr Lumen wird auf einen schmalen Spalt verengt. Oberhalb des caudalen Teiles der Schwimmblase rücken beide Nierenkanälchen gegen die Mitte zu, es bleibt dann nur ein ganz schmaler Zwischenraum zwischen ihnen, der durch ein Blutgefäß ausgefüllt wird. Hinter der Schwimmblase hört die Abplattung der Nierenkanälchen auf, ihr Lumen nimmt wieder eine kreisrunde Form an.

Im hintersten Abschnitt rückt dann das Blutgefäß an die Dorsalseite der beiden Nierenkanälchen, deren Wände an der Innenseite nun aneinanderstoßen. Unmittelbar vor der Urinblase verläßt das Blutgefäß die Nierenkanäle und wendet sich dorsalwärts. Der Stäbchensaum im Lumen der Kanäle hat hier an Höhe schon sehr abgenommen. Die Zellwände, die im cranialen Teile nicht zu unterscheiden waren, sind sehr deutlich zu erkennen. Der Durchmesser der Nierenkanäle beträgt hier 25 bis 30 μ, ihr Lumen 7 bis 8 μ.

Durch Verschmelzung und ventrale Erweiterung der Nierenkanälchen entsteht die Urinblase, die eine kleine craniale Ausbuchtung aufweist. Die Ausbuchtung liegt unmittelbar unter den Nierenkanälchen; sie besitzt, besonders dorsal, eine ziemlich dicke Wand, deren Aussehen ganz dem der Nierenkanälchenwände gleicht und die Entstehung aus den Nierenkanälchen deutlich erkennen läßt. Hinter dem After mündet die Urinblase aus.

Größere Tiere (5·2 und 5·7 *mm*).

Die Nierenkanälchen dieser beiden Tiere reichen beim kleineren 85 μ, beim größeren nur bis 55 μ vor das Glomus; in ihrem Lumen zeigt sich deutlich der Bürstensaum, die Kerne sind dem Lumen genähert. Im cranialsten Teile ist nur eine einfache Schlinge

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

festzustellen, knapp dahinter zeigen sich jedoch schon 4 Nierenkanälchenanschnitte, es sind da also schon 2 Schlingen vorhanden. Das Glomus liegt hier ebenfalls an der Aorta vor der Abzweigung der Arteria mesenterica. Die Nierenkanälchen münden im cranialen Abschnitt in die Kapsel ein, von der es umgeben wird. Die größte Länge des Glomus beträgt bei beiden ungefähr 35 μ, die größte Breite bei 100 μ, die größte Höhe bei 35 μ. Der Durchmesser der Nierenkanälchen beträgt 33 bis 38 μ, ihr Lumen 11 bis 19 μ.

Schon beim ersten cranialen Anschnitt der Nierenkanälchen ist Lymphoid zu bemerken, das sich vorerst an der Dorsalseite der Nierenkanälchen, und zwar vor allem mehr gegen die Außenseite zu, vorfindet. Dann nimmt es jedoch an Ausdehnung auch gegen

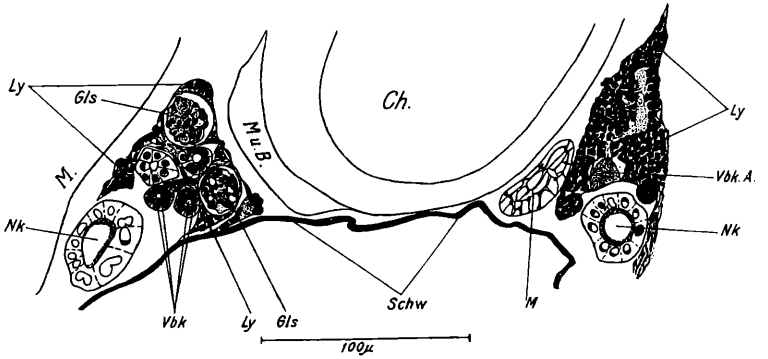

Fig. 6. Querschnitt durch die Niere von *Caranx trachurus* (L.) in der Höhe der Schwimmblase. Auf der rechten Seite (auf der Figur links) sind zwei Nierenglomeruli zwischen dem Lymphoid zu sehen (5·7 *mm* langes Tier). Die Zellkerne der Nierenkanälchenzellen sind zum Teil ausgefallen.

die Mitte hin zu und ist in der Höhe des Glomus entlang der ganzen Dorsalseite und dem dorsalen Abschnitte der Außenseite der Nierenkanälchen, die hier schon einen dichten Knäuel bilden, anzutreffen. Hinter dem Glomus breitet es sich auch medianwärts und an der Innenseite der Nierenkanälchen ventralwärts weiter aus, so daß es schließlich die Nierenkanäle von drei Seiten fast vollkommen umgibt und nur die Ventralseite freiläßt. Teilweise umgibt es die Nierenkanälchen sogar ganz und findet sich auch in den Zwischenräumen zwischen ihnen vor.

Zwischen dem Lymphoid sind Blutkörperchen zu unterscheiden; ferner treten jederseits eine Anzahl kleiner Glomeruli auf, die mit den Nierenkanälen durch enge Kanälchen in Verbindung stehen (vgl. Fig. 6 und 7). Bei dem 5·2 *mm* langen Tier fand ich rechts 3, links 4 solche Glomeruli, deren cranialstes auf der linken Seite lag, 85 μ hinter dem Glomus, das caudalste lag auf der rechten Seite, 310 μ hinter dem Glomus. Der 5·7 *mm* lange *Caranx* besaß 8 Glomeruli, rechts 3 und links 5, das cranialste lag auf der linken Seite, 160 μ, das caudalste ebenfalls links, 380 μ hinter dem Glomus. Der Durchmesser der Glomeruli schwankte zwischen 12 und 25 μ. Knapp hinter dem

letzten Glomerulus hört auch das Lymphoid auf. Der Verlauf der Nierenkanälchen hinter dem Lymphoid gleicht ganz dem der kleineren Tiere. Die Nierenkanälchen liegen zuerst an der Oberseite der Schwimmblase ziemlich weit außen, rücken dann immer mehr zusammen, so daß sie schließlich nur durch die Vene getrennt erscheinen und im caudalsten Abschnitt, nachdem die Vene sich dorsalwärts gewendet hat, Wand an Wand liegen. Im Lumen findet sich auch hier noch Bürstensaum vor. Die Harnblase, durch ventrale Erweiterung und Verschmelzung der Nierenkanälchen gebildet, buchtet sich cranialwärts weit vor; sie mündet hinter dem After aus.

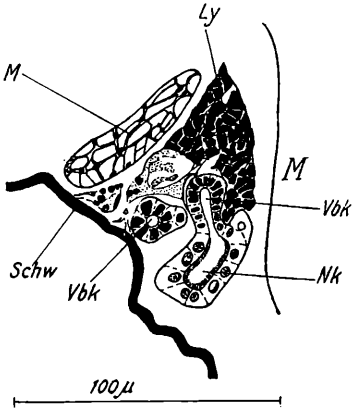

Fig. 7. Querschnitt durch die linke Niere von *Caranx trachurus* (L.), caudal von dem in Fig. 6 dargestellten Schnitt, die Einmündung eines Verbindungskanälchens (zwischen Glomerulus und Nierenkanälchen) in das Nierenkanälchen zeigend. In Fig. 6 ist der Anschnitt des Verbindungskanälchens (*Vbk. A*) zu sehen (5·7 *mm* langes Tier).

Außer den drei besprochenen Arten untersuchte ich zur Ergänzung und Abrundung des Bildes noch die Niere von Larven von *Ammodytes lanceolatus, Ctenolabrus rupestris, Trachinus vipera* und *Scomber scomber*. Mit Ausnahme von *Ctenolabrus rupestris,* von dem zwei Tiere durchgesehen wurden, untersuchte ich von diesen Arten nur je ein Tier. Es soll daher auch der Befund über die Niere dieser Fische nur sehr kurz und in den allgemeinen Zügen besprochen werden, denn für eine eingehendere Besprechung wird es notwendig sein, vorher noch mehr Exemplare dieser Arten in die Untersuchung mit einzubeziehen.

Ammodytes lanceolatus Lesauv.

Das untersuchte Tier besaß eine Gesamtlänge von 11·6 *mm*.

Der Gesamthabitus der Niere erweist sich in einigen Punkten als noch primitiver als der der früher beschriebenen Formen.

Im cranialen Teile liegen an der Abzweigungsstelle der Arteria mesenterica von der Aorta dorsalis 2 Glomi. Sie sind nur durch

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

die Aorta voneinander getrennt, ihr Aussehen ähnelt also sehr dem des tiefeingebuchteten Glomus der früher beschriebenen Tiere. In der Mitte ist jedoch keine Verbindung vorhanden, und auch die Kapseln, in welche die Glomi eingeschlossen sind, zeigen keine Verbindung miteinander. Die maximale Ausdehnung jedes Glomus beträgt in cranio-caudaler Richtung 42 μ, in dorso-ventraler 27 μ und in transversaler 44 μ, die der Kapseln in transversaler Richtung 58 μ.

Im caudalen Teile des Glomus tritt jederseits ein Nierentrichter mit der Kapsel in Verbindung, der sich in den Nierenkanal fortsetzt. Der Nierenkanal bildet hinter dem Glomus zwei ganz kurze Schleifen — ähnlich den bei dem kleineren Tier von Lepadoster beschriebenen, nur noch kürzer — und führt caudal davon in gerader Linie nach hinten. An der Innenseite werden die an beiden Seiten caudalwärts verlaufenden Nierenkanälchen von den Venae cardinales begleitet, mit denen im Abschnitte unmittelbar hinter dem Glomus, also dort wo die Nierenkanälchen die Schleifen machten, die Ductus Curvieri in Verbindung traten. Lymphoid findet sich nirgends vor. Deutlich ist jedoch, vor allem im cranialen Teile, der verhältnismäßig hohe Bürstensaum im Lumen der Nierenkanälchen. Die Zellkerne sind hier dem Lumen sehr genähert, sie scheinen ganz der Basis des Bürstensaumes anzuliegen. Die Zellen der Nierenkanälchen, die an die Vena cardinalis angrenzen, sind viel höher als die anderen, und auch der Bürstensaum im Lumen ist an dieser Seite am höchsten.

In ihrem weiteren Verlauf rücken die Nierenkanälchen immer enger zusammen; schon 285 μ hinter den Glomi vereinigen sich die rechte und linke Vena cardinalis zu einem Gefäß, an dessen Außenseite die Nierenkanälchen liegen. Von diesem Punkt an sind keine wesentlichen Veränderungen mehr bis zu der Stelle zu sehen, an der die Harnblase aus den beiden Nierenkanälen — durch Vereinigung der Kanäle und Erweiterung ihres Lumens — entsteht. Der Bürstensaum nimmt caudalwärts an Höhe sehr ab und verschwindet schließlich knapp vor der Harnblase ganz. An den der Kardinalvene nicht anliegenden Seiten hatte der Bürstensaum viel stärker abgenommen.

Die Haupttätigkeit bei der Harnbereitung scheint also den Zellen der Nierenkanälchen zu obliegen, die an die Vena cardinalis angrenzen, wobei die Intensität im cranialen Teile am stärksten sein dürfte und caudalwärts abnimmt.

Ctenolabrus rupestris (L.)

Von den beiden untersuchten Tieren betrug die Körperlänge (ohne Schwanzflosse) des einen 5·4 *mm*, die des anderen 6 *mm*. Sie wiesen bereits in allen Flossen Strahlen auf, besaßen aber auch noch Reste des dorsalen und ventralen embryonalen Flossensaumes.

Die Niere der beiden *Ctenolabrus* zeigte im wesentlichen dasselbe Bild wie die Niere der anderen hier beschriebenen Formen.

©Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Im cranialen Abschnitte liegt das Glomus, das mit den Nierenkanälchen, die einige Schlingen bilden, in Verbindung tritt. Zwischen dem Lymphoid, das sich in diesem Gebiete und hinter dem Glomus vorfindet, zeigen sich kleine Glomeruli in ganz geringer Zahl.

Im Lumen der Nierenkanälchen tritt Bürstensaum in Erscheinung, der im cranialen Abschnitte der Kanälchen höher als im caudalen ist; knapp vor der Harnblase ist überhaupt kein Bürstensaum mehr vorhanden. Caudal münden die Nierenkanälchen in die Harnblase ein, deren Wände verhältnismäßig dickwandig sind und ein den Wänden der Nierenkanäle ganz ähnliches Bild zeigen.

Trachinus vipera C. u. V

Die untersuchte Larve besaß eine Gesamtlänge von 4·7 *mm*.

Das Glomus, das sich wie bei den anderen Formen im cranialen Teile der Niere an der Aorta zeigt, ist von einer verhältnismäßig großen Kapsel umgeben. Bei Vergleich der Ausmaße wird dies besonders deutlich: Die Ausdehnung des Glomus in craniocaudaler Richtung beträgt 35 μ, die der Kapsel 65 μ; die größte Breite des Glomus (transversal) mißt 75 μ, die der Kapsel 124 μ; die größte Höhe des Glomus (dorso-ventral) beträgt 36 μ, die der Kapsel 58 μ.

In die Kapsel mündet im cranialen Teile des Glomus jederseits ein Nierenkanälchen ein, das nach ziemlich starker Schlingenbildung im Gebiete des Glomus, sowie cranial und caudal von ihm, von der Vena cardinalis begleitet, caudalwärts zieht und hinter dem After ausmündet. In seinem Lumen ist fast überall, wenn auch an Höhe wechselnd, ein niedriger Bürstensaum zu sehen. In das Gebiet cranial vom Glomus entsendet jedes Nierenkanälchen 2 Schlingen, von denen die längere bis in die Kiemenregion — 140 μ vor das Glomus — reicht. Sie werden von der Vena cardinalis begleitet, der sie im cranialsten Teile an der Innenseite anliegen und die sie in der Höhe des Glomus umgeben. Schon vor dem Glomus ist an der Innen- und Dorsalseite der Nierenkanälchen Lymphoid vorhanden; im Gebiete des Glomus liegt es vor allem zwischen der Glomuskapsel und den Nierenkanälchen; zwischen seinen Kernen findet sich ziemlich viel Blut, wie auch in den Blutgefäßen und im Herzen viel Blut festzustellen ist. Glomeruli sind nicht vorhanden.

Im Gebiete hinter dem Glomus sind die Nierenkanälchen zwischen den Blutgefäßen und dem Lymphoid vollkommen eingebettet, was wohl die Annahme besonders starker Nierentätigkeit in diesem Gebiete rechtfertigt. Bis 140 μ caudal vom Glomus kann man das Lymphoid verfolgen; von hier an wird nur mehr das rechte Nierenkanälchen von der Vena cardinalis begleitet, während beim linken sich nur im cranialen Teile ein ganz kleiner Blutgefäßast zeigt. Weiter caudal rücken beide Nierenkanälchen an die Vene

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

heran; bis zu ihrem Ende tritt keine wesentliche Veränderung mehr auf.

Die Länge der Niere (in cranio-caudaler Richtung) beträgt ungefähr 950 μ.

Scomber scomber L.

Die 6·5 *mm* lange Larve (gemessen einschließlich der Schwanzflosse) besaß nur in der Schwanzflosse einige Strahlen; der embryonale Flossensaum des Rückens und der Bauchseite war noch erhalten.

Die Niere dieser Larve bot zwar im allgemeinen ein ähnliches Bild wie die Nieren der anderen Fischlarven, zeigte jedoch in den Einzelheiten verschiedene Abweichungen. Da weitere Untersuchungen an Hand größeren Materiales beabsichtigt sind, soll inzwischen nur eine ganz kurze Beschreibung erfolgen.

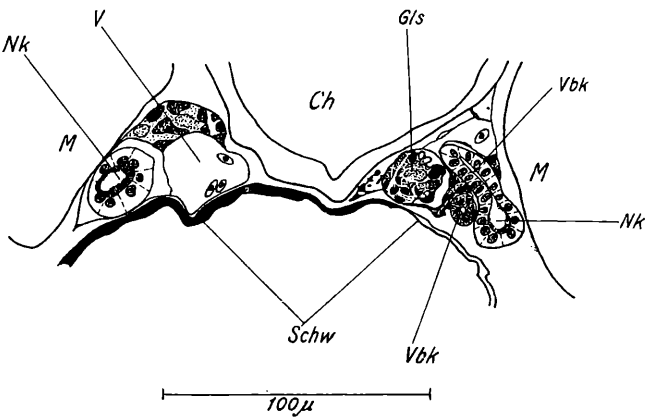

Fig. 8. Querschnitt durch die Niere von *Scomber scomber* L. im Gebiete der Schwimmblase (hinter dem Lymphoid) (6·5 *mm* langes Tier).

An der Aorta dorsalis, vor der Abzweigung der Arteria mesenterica, liegt ein Glomus, das vollkommen vom Lymphoid umgeben ist. Die Ausdehnung des Lymphoids ist in der Höhe des Glomus und im Gebiete dahinter so stark, daß das Glomus, wie auch zum Teil die Nierenkanälchen, die in das Glomus einmünden und in diesem Gebiete einige Schlingen bilden, wie von einem Mantel von Lymphoid umgeben sind. Hinter dem Glomus liegen zwischen dem Lymphoid 3 kleine Glomeruli, auf der rechten Seite eines, links zwei.

Abweichend von den anderen Larven tritt jedoch auch hinter dem Lymphoid, im Gebiete der Schwimmblase, wo sich jederseits nur mehr ein Nierenkanälchen vorfindet, auf jeder Seite ein Glomerulus auf; dieser liegt median vom Nierenkanal und steht durch ein ganz enges Kanälchen mit ihm in Verbindung (vgl. Fig. 8).

Im übrigen zeigt der Verlauf der Nierenkanälchen nichts Besonderes, das craniale Ende der Nierenkanälchen reicht vor das Glomus nach vorne, hinter dem Lymphoid hat die Schlingenbildung

©Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

der Nierenkanälchen aufgehört, wir finden jederseits nur ein längsverlaufendes Kanälchen. Im caudalen Teile wenden sich die Nierenkanälchen in einem großen, nach vorne offenen Bogen von der dorsalen Rumpfmuskulatur, an deren Ventralseite sie liegen, nach unten und vorne und münden schließlich in die ventral liegende Harnblase ein.

Im Lumen der Nierenkanälchen tritt Bürstensaum auf, der im cranialen Abschnitte, in dem die Zellkerne dem Lumen sehr genähert sind, sehr hoch ist, während er caudalwärts an Höhe abnimmt.

Zusammenfassung.

Bei allen untersuchten Fischlarven ist ein Pronephros vorhanden. Der Pronephros besteht im wesentlichen aus einem an der Aorta dorsalis knapp vor der Abzweigung der Arteria mesenterica liegenden Glomus, das von einer dünnwandigen Kapsel umgeben wird, mit der beiderseits je ein Nierenkanälchen in Verbindung steht; die beiden Nierenkanälchen bilden zunächst einige Schlingen und ziehen dann unterhalb der dorsalen Rumpfmuskulatur caudalwärts, bis sie in die Harnblase einmünden, oder sich zu einer Harnblase erweitern, die sich ihrerseits wieder hinter dem After nach außen öffnet.

Die Nierenkanälchen werden fast in ihrer ganzen Länge von den Venae cardinales begleitet, denen sie meist eng anliegen. Im cranialen Teile der Niere tritt bei allen Tieren, mit Ausnahme von *Ammodytes lanceolatus,* Lymphoid in Erscheinung. Im Gebiete knapp hinter dem Glomus erreicht es meist seine größte Mächtigkeit. Zwischen dem Lymphoid, das aus einer dichten Masse stark färbbarer Kerne besteht, liegen Blutkörperchen. Bei vier Arten *(Blennius gattorugine, Caranx trachurus, Scomber scomber* und *Ctenolabrus rupestris)* finden sich außerdem — meist zwischen dem Lymphoid — kleine Nierenglomeruli, mit welchen die Nierenkanälchen durch enge Kanäle in Verbindung treten.

Im Lumen der Nierenkanälchen zeigt sich, mit Ausnahme des caudalsten Teiles, ein sogenannter »Bürstensaum«; der Bürstensaum wird im allgemeinen als charakteristisch für das Hauptstück der Niere angesehen, das nach Bargmann (1934) wahrscheinlich wechselweise resorbierende und sezernierende Funktion besitzt.

Auch im vorliegenden Falle ist anzunehmen, daß den Nierenkanälchen — vor allem im cranialen Abschnitte, wo der Bürstensaum meist am deutlichsten und höchsten ist — zumindest die wesentlichste Aufgabe bei der Harnbereitung zukommt. Ihrem caudalen Teile dagegen, in dem der Bürstensaum entweder sehr niedrig ist oder fehlt, obliegt voraussichtlich vor allem die Ableitung der Harnstoffe.

Vergleicht man die Nieren der hier beschriebenen Fischlarven mit der Niere von *Hemiramphus (Schindleria) praematurus,* so findet man, daß eine große Ähnlichkeit besteht. Bei allen liegt im

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

cranialen Teile an der Aorta dorsalis ein Glomus, das mit einem rechten und linken, längsverlaufenden Nierenkanälchen in Verbindung steht. Auch Lymphoid tritt bei allen — mit Ausnahme von *Ammodytes lanceolatus* — im cranialen Teile auf. Die Hauptaufgabe bei der Harnbereitung fällt hier wie dort wahrscheinlich den Nierenkanälchen zu.

Natürlich treten auch manche Verschiedenheiten auf; es fehlt bei der Niere von *Hemiramphus (Schindleria) praematurus*, die den einfachsten Bau zeigt, z. B. die Aufknäuelung im cranialen Abschnitte, der Bürstensaum im Lumen der Nierenkanälchen sowie das Auftreten von Glomeruli im Lymphoid.

Nach den vorliegenden Befunden läßt sich jedoch sagen, daß die Niere von *Hemiramphus (Schindleria) praematurus* nach unserer bisherigen Kenntnis von der Fischniere noch die größten Ähnlichkeiten mit der Niere von Fischlarven besitzt.

Erklärung der bei den Abbildungen verwendeten Abkürzungen.

Ao	Aorta dorsalis.
Blg.	Blutgefäß.
Ch	Chorda dorsalis.
D	Darm.
Gl	Glomus.
Gls.	Glomerulus.
Hb	Harnblase.
Ly	Lymphoid.
M..	Muskulatur.
M u B.	Muskulatur und Bindegewebe.
Nk	Nierenkanälchen.
Ntr	Nierentrichter.
Schw	Dorsalwand der Schwimmblase.
V	Vene.
Vc	Vena cardinalis.
Vbk	Verbindungskanälchen zwischen Glomerulus und Nierenkanälchen.
Vbk A	Verbindungskanälchenanschnitt.

Alle Querschnitte sind von cranial gesehen.

©Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Literaturverzeichnis.

Audigé J., Contribution à l'étude des reins des poissons téléostéens: Arch. Zool. expér. et gén., ser. 5, No. 4, p. 275—624, 1910.

Bargmann W., Zur Morphologie des Nierenglomerulus. Zeitschrift für Zellforschung und mikroskopische Anatomie, *8*, 1929.

— Weitere histologische Untersuchungen am Nierenkörperchen. Zeitschrift für Zellforschung und mikroskopische Anatomie, *18*, 1933.

— Untersuchungen über Histologie und Histophysiologie der Fischniere, I. Dipnoer: Lepidosiren paradoxa. Zeitschrift für Zellforschung und mikroskopische Anatomie, *21*, 1934.

Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Bd. VI, Abt. 1, 1. Buch.

Ehrenbaum E., Eier und Larven von Fischen. Nordisches Plankton, Zool. Teil 1. 1911.

Felix F., Die Entwicklung des Harnapparates; in Hertwig O., Handbuch d. vergl. und exper. Entwicklungslehre d. Wirbeltiere, Bd. 3, pt. 1, 1906.

Ford E., The Post-Larval Stages of Ammodytes Species. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. Vol. XII, No. 2, 1920.

— On the Young Stages of *Blennius ocellaris* L., *Blennius pholis* L. and *Blennius gattorugine* L. Journal of the Mar. Biol. Ass. of the Unit. Kingdom. Vol. XII, No. 2, 1922.

— On the Post-Larvae of the Wrasses occuring near Plymouth. Journ. of the Mar. Biol. Ass. of the Unit. Kingdom, Vol. XII, No. 4, 1922.

Giltay L., Les Larves de Schindler sont-elles des *Hemiramphidae?* Bulletin du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique. Tome X, No. 13, 1934.

Guitel Fr., Recherches sur les *Lepadogasters*. Arch. Zool. expér. et gén., Tome 6, 1888.

— Recherches sur l'anatomie des reins de quelques Gobiésocidés. Arch. Zool. expér. et gén. ser. 4, Tome 5, 1906.

— Sur la persistance du pronéphros chez les téléostéens. C. R. Acad. Sci., vol. 3, pt. 1, 1906.

— Recherches sur l'anatomie des reins du Cottus gobio. Arch. Zool. expér. et gén., Tome 52, 1913.

Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere von Bolk, Göppert, Kallius, Lubusch. Bd. VI, 1933.

Krause R., Mikroskopische Anatomie der Wirbeltiere in Einzeldarstellungen, Bd. 4, 1923.

Maschkowzeff A., Zur Phylogenie des Urogenitalsystems der Wirbeltiere auf Grund der Entwicklung des Mesoderms, des Pronephros, der Analöffnung und der Abdominalporen bei *Acipenser stellatus*. Zool. Jahrb., Abt. f. Anatomie und Ontogenie, Bd. 48, 1926.

Möllendorf W., Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. Bd. VII/1, Harn- und Geschlechtsapparat.

Oppel A., Vergleichende mikroskopische Anatomie der Wirbeltiere, Jena 1898 bis 1913.

Schindler O., Sexually mature larval *Hemiramphidae* from the Hawaiian Islands. Bernice P. Bishop Museum, Bull. 97, 1932.

Stöhr Ph., Lehrbuch der Histologie, Jena 1930.

Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere von Versluys, Ihle, Nierstrasz, Kampen, Berlin 1927.